

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-053919

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
H01L 33/00

(21)Application number : 09-209031

(71)Applicant : SANKEN ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 04.08.1997

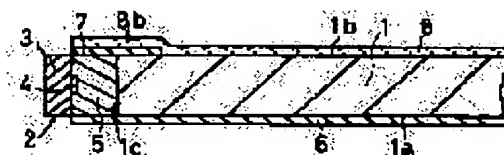
(72)Inventor : SHIRAISHI AKIRA
SANO TAKESHI
SUZUKI NOBUYUKI
HONDA SATOSHI
KAWAE HIROYUKI

(54) SEMICONDUCTOR PLANAR LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To emit high brightness intermediate color or a mixed color for a semiconductor planar light source.

SOLUTION: A fluorescent cover 8 to which phosphor has been applied is adhered to other main surface 1b of a light guide plate 1. Wavelength of irradiated light from a semiconductor light-emitting element 4 is converted via phosphors and discharged from the light guide plate 1. Brightness reduction due to converted wavelength can be suppressed to the minimum because light diffusion because of the phosphors inside the sufficiently thin film-shaped fluorescent cover 8 being comparatively small. Light having a wavelength different from that of the light emitted from a commercially available semiconductor light-emitting element can be obtained by means of the fluorescent cover 8. Lights of different wavelengths can be extracted easily by changing the fluorescent cover 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-53919

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 1 V 8/00

H 0 1 L 33/00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

H 0 1 L 33/00

6 0 1 A

6 0 1 E

N

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-209031

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月4日

(71) 出願人 000106276

サンケン電気株式会社

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

(72) 発明者 白石 旭

埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内

(72) 発明者 佐野 武志

埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内

(72) 発明者 鈴木 伸幸

埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 永田 義人 (外1名)

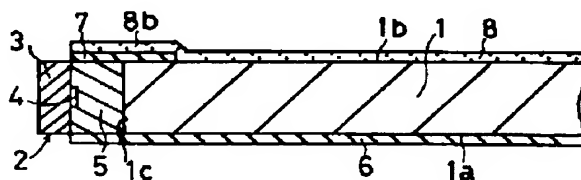
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体面状光源

(57) 【要約】

【課題】 半導体面状光源を高輝度の中間色又は混合色の発光させる。

【解決手段】 蛍光体を添加した蛍光カバー (8) を導光板 (1) の他方の主面 (1b) に貼着し、半導体発光素子 (4) から照射された光を蛍光体を介して波長変更して導光板 (1) から放出する。十分に肉薄なフィルム状の蛍光カバー (8) 内では蛍光体による光散乱は比較的小さいため、波長変換に伴う輝度の低下を最小限に抑制することができる。蛍光カバー (8) によって市販の半導体発光素子から生ずる光とは異なる波長の光を取り出すことができる。蛍光カバー (8) を容易に交換して異なる波長の光を取り出すことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の導光板 (1) と、該導光板 (1) の少なくとも一方の側面 (1 c) に取り付けられた発光素子組立体 (2) と、前記導光板 (1) の一方の主面

(1 a) に固着された光反射性フィルム (6) と、前記導光板 (1) の他方の主面 (1 b) に固着された蛍光カバー (8) とを有し、

前記発光素子組立体 (2) は、基板 (3) と、該基板 (3) の上面に固着された複数の半導体発光素子 (4) と、該半導体発光素子 (4) を被覆して前記基板 (3) の上面に形成され且つ前記側面 (1 c) に当接する複数の樹脂封止体 (5) を備え、

該蛍光カバー (8) は、該蛍光カバー (8) を通る光を吸収して、吸収した該光の波長とは異なる波長の光を発生する蛍光体を含有し、

前記半導体発光素子 (4) から照射した光は、前記側面 (1 c) から前記導光板 (1) 内に導入された後、前記蛍光カバー (8) 内に向けられ、更に前記蛍光カバー (8) の前記蛍光体を介して波長変換されて前記導光板 (1) の他方の主面 (1 b) 側から放出されることを特徴とする半導体面状光源。

【請求項 2】 前記導光板 (1) は幅方向に互いに一定距離離間した複数の凹部 (1 g) を備え、前記複数の樹脂封止体 (5) は、前記導光板 (1) の幅方向に互いに一定距離離間して前記基板 (3) 上に固着され、前記半導体発光素子 (4) は対応する前記樹脂封止体 (5) 内に埋設され、前記樹脂封止体 (5) の各々を前記導光板 (1) の対応する前記凹部 (1 g) 内に配置した請求項 1 に記載の半導体面状光源。

【請求項 3】 前記導光板 (1) の側面 (1 c) の凹部 (1 g) の各々は、傾斜面 (1 d、1 e) と、隣合う前記傾斜面 (1 d、1 e) の間に形成された平坦面 (1 f) とを有し、前記樹脂封止体 (5) の各々は、前記導光板 (1) の傾斜面 (1 d、1 e) と対向する傾斜面 (5 a、5 b) と、該傾斜面 (5 a、5 b) の間に形成され且つ前記導光板 (1) の平坦面 (1 f) と対向する平坦面 (5 c) とを有する請求項 2 に記載の半導体面状光源。

【請求項 4】 光透過性樹脂の接着剤により前記導光板 (1) の前記他方の主面 (1 b) に前記蛍光カバー (8) を固着した請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の半導体面状光源。

【請求項 5】 光透過性樹脂の接着剤により前記導光板 (1) の前記側面 (1 c) に前記発光素子組立体 (2) の前記樹脂封止体 (5) を固着した請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の半導体面状光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体発光素子を

用いた面状光源に関し、詳細には発光素子から発光された光を波長変換して導光板の外部に放射する半導体面状光源に関する。

【0002】

【従来の技術】 基板上に固着した発光ダイオードチップを透光性樹脂で封止した発光装置は公知である。例えば、特公昭 60-43040 公報に示される発光ダイオードでは、絶縁性ブロック体の頂面の中央部分に凹部が形成され、この凹部の底面に各一方の端部が位置する 2 つの金属層が形成された支持基板の前記凹所の底部に発光ダイオード基板が接着される。発光ダイオードの電極と凹所の底部に位置する金属層端部との間は金属細線で接続され、発光ダイオードの凹所のみが透光性樹脂で封止される。また、実開平 4-114080 号公報には光反射性を有する複数の第 1 及び第 2 の配線導体を絶縁性基板の長手方向に沿って設け、第 1 又は第 2 の配線導体の各々に発光素子を固着した後、リード細線を介して発光素子と第 2 又は第 1 の配線導体とを接続し、凹部に充填した光透過性樹脂体により発光素子及びリード細線を被覆した発光表示装置が開示されている。

【0003】 半導体素子を使用した公知の面状光源は、図 4 及び図 5 に示すように、アクリル樹脂又はポリカーボネート樹脂から成る板状の導光板 (1) と、導光板 (1) の対向する一対の側面 (1 c) に配置された発光素子組立体 (2) とを備えている。一対の発光素子組立体 (2) の各々はプリント基板 (3) と、プリント基板 (3) に固着された複数の半導体発光素子 (発光ダイオードチップ) (4) と、光透過性を有するエポキシ系樹脂等から成り且つ各半導体発光素子 (4) を被覆してプリント基板 (3) に固着された複数の樹脂封止体 (5) とを備えている。導光板 (1) の一方の主面 (1 a) は、シボ加工 (つや消し加工) され且つ光反射性フィルム (6) が全面に貼着される。導光板 (1) の他方の主面 (1 b) は、鏡面仕上げされ、周縁部には、帯状の光反射性フィルム (7) が貼着される。図示を省略するが、プリント基板 (3) の裏面の長手方向の両端に形成された一対のリード電極には、半導体発光素子 (4) のアノード電極とカソード電極とに電気的に接続される。複数の樹脂封止体 (5) は、プリント基板 (3) に対して傾斜する一対の傾斜面 (5 a、5 b) と、一対の傾斜面 (5 a、5 b) の間に形成された平坦部 (5 c) とを有する略台形状に形成され、隣合う一対の樹脂封止体 (5) は互いに一定間隔離間してプリント基板 (3) から突出して形成される。

【0004】 図 4 及び図 5 に示すように、導光板 (1) の幅方向に互いに一定距離離間して複数の凹部 (1 g) が導光板 (1) の側面 (1 c) に間欠的に形成される。導光板 (1) の側面 (1 c) の凹部 (1 g) の各々は、傾斜面 (1 d、1 e) と、隣合う傾斜面 (1 d、1 e) の間に形成された平坦面 (1 f) とを有する。隣合う凹

部(1g)の間には導光板(1)の平坦な側面(1h)が形成される。導光板(1)の側面(1c)に発光素子組立体(2)を装着すると、凹部(1g)内に樹脂封止体(5)が配置され、導光板(1)の一方の主面(1a)及び他方の主面(1b)と平行な樹脂封止体(5)の一方の側面と他方の側面がそれぞれ導光板(1)の一方の主面(1a)と他方の主面(1b)に対し略同一平面となり、導光板(1)の延長部分として機能する。樹脂封止体(5)の一方及び他方の側面と導光板(1)の隣合う凹部(1g)の間の主面(1b)とに帯状の光反

【0005】図4及び図5に示す面状光源では、一对の発光素子組立体(2)の各半導体発光素子(4)から照射された光は樹脂封止体(5)を介して平坦面(1f)及び傾斜面(1d、1e)を含む側面(1c)から導光板(1)に導入され、光反射性フィルム(6)上で反射された後、導光板(1)の他方の主面(1b)から導光板(1)の外部に放出される。この面状光源の発光色は、半導体発光素子(4)の固有の発光波長によって決定され、例えば、GaAlP系、GaP系及びGaN系の半導体発光素子(4)を使用すれば、発光色は、それぞれ赤色、緑色及び青色となる。また、GaAs系の半導体発光素子(4)を使用すれば赤外発光の面状光源が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年種々の表示状態を異なる発光色で区別するため、赤、緑、青の中間色又は白色等の混合色で発光する面状光源の実現が望まれている。そこで、本発明では、このような中間色又は混合色の発光色が得られ且つ高輝度の半導体面状光源を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による半導体面状光源は、板状の導光板(1)と、導光板(1)の少なくとも一方の側面(1c)に取り付けられた発光素子組立体(2)と、導光板(1)の一方の主面(1a)に固着された光反射性フィルム(6)と、導光板(1)の他方の主面(1b)に固着された蛍光カバー(8)とを有する。発光素子組立体(2)は、基板(3)と、基板

(3)の上面に固着された複数の半導体発光素子(4)と、半導体発光素子(4)を被覆して基板(3)の上面に形成され且つ側面(1c)に当接する複数の樹脂封止体(5)を備えている。蛍光カバー(8)は、蛍光カバー(8)を通る光を吸収して、吸収した光の波長とは異なる波長の光を発生する蛍光体を含有する。半導体発光素子(4)から照射した光は、側面(1c)から導光板(1)内に導入された後、蛍光カバー(8)内に向けられ、更に蛍光カバー(8)の蛍光体を介して波長変換されて導光板(1)の他方の主面(1b)側から放出され

る。

【0008】蛍光体は蛍光カバー(8)に添加され、樹脂封止体(5)及び導光板(1)中には添加されないもので、樹脂封止体(5)及び導光板(1)内では蛍光体による光散乱が生じない。また、十分に肉薄なフィルム状の蛍光カバー(8)内では蛍光体による光散乱は比較的小さいため、波長変換に伴う輝度の低下を最小限に抑制することができる。蛍光カバー(8)によって市販の半導体発光素子から生ずる光とは異なる波長の光を取り出すことができる。また、蛍光カバー(8)を容易に交換して異なる波長の光を取り出すことができる。

【0009】本発明の実施の形態では、導光板(1)は幅方向に互いに一定距離離間した複数の凹部(1g)を備えている。複数の樹脂封止体(5)は、導光板(1)の幅方向に互いに一定距離離間して基板(3)上に固着され、半導体発光素子(4)は対応する樹脂封止体

(5)内に埋設される。樹脂封止体(5)の各々を導光板(1)の対応する凹部(1g)内に配置する。導光板(1)の側面(1c)の凹部(1g)の各々は、傾斜面(1d、1e)と、隣合う傾斜面(1d、1e)の間に形成された平坦面(1f)とを有する。樹脂封止体

(5)の各々は、導光板(1)の傾斜面(1d、1e)と対向する傾斜面(5a、5b)と、傾斜面(5a、5b)の間に形成され且つ導光板(1)の平坦面(1f)と対向する平坦面(5c)とを有する。光透過性樹脂の接着剤により導光板(1)の他方の主面(1b)に蛍光カバー(8)を固着して、導光板(1)と蛍光カバー

(8)との間の空気層を比較的容易に除去し且つ発光効率を向上する。また、光透過性樹脂の接着剤により導光板(1)の側面(1c)に発光素子組立体(2)の樹脂封止体(5)を固着して、樹脂封止体(5)と側面(1c)との間の空気層を比較的容易に除去し且つ発光効率を向上する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明による半導体面状光源の実施の形態を図1～図3について説明する。図1～図3では、図4及び図5に示す箇所と同一の部分には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0011】図1に示すように、本実施の形態による半導体面状光源では、蛍光体を添加した蛍光カバー(8)を導光板(1)の他方の主面(1b)に貼着する。発光素子組立体(2)の樹脂封止体(5)を光透過性樹脂の接着剤により導光板(1)の側面(1c)に固着して、樹脂封止体(5)と側面(1c)との間の空気層を比較的容易に除去し且つ発光効率を向上できる。蛍光カバー(8)は、導光板(1)の平面形状に合致し、導光板(1)の他方の主面(1b)の全面を被覆する。蛍光体を添加した蛍光カバー(8)を導光板(1)の他方の主面(1b)に貼着し、半導体発光素子(4)から照射された光を蛍光カバー(8)を介して波長変更して導光板

(1) の他方の主面 (1b) 側から照射する。

【0012】蛍光カバー (8) は、弾力性、透光性を有する樹脂基材と、樹脂基材中に混合され且つ半導体発光素子 (4) の発光によって励起されて蛍光を発する蛍光体とを含む。樹脂基材は、透光性のポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン、ナイロン、シリコーン樹脂、塩化ビニル、ポリスチロール、ペークライト、CR39 (アクリル・グリコール・カーボネート樹脂) 等から選択される。ウレタン、ナイロン、シリコーン樹脂は蛍光カバー (8) にある程度の弾力性を付与するため、導光板 (1) への貼着が容易である。

【0013】樹脂基材中に半導体発光素子 (4) の発光によって励起されて蛍光を発する蛍光体は、光線が照射されたときに、その光線を吸収しながら、その光線の波長とは異なる波長の光線を発する材料よりなり、基体は、亜鉛、カドミウム、マグネシウム、シリコン、イットリウム等の金属及び稀土類元素等の酸化物、硫化物、珪酸塩、バナジン酸塩等の無機蛍光体から選択され、銅、鉄、ニッケルのそれらは不適である。

【0014】付活体は、銀、銅、マンガン、クロム、ユウロビウム、セリウム、亜鉛、アルミニウム、鉛、リン、砒素、金等で一般に 0.001%~数%程度の微量が用いられる。融剤は、塩化ナトリウム、塩化カリウム、炭酸マグネシウム、塩化バリウムが使用される。前記無機蛍光体の外、フルオレセイン、エオシン、油類 (鉱物油) 及び市販の蛍光顔料、蛍光染料等の有機蛍光体を使用できる。

【0015】発光素子組立体 (2) の半導体発光素子 (4) から発光した光は樹脂封止体 (5) を介して側面 (1c) から導光板 (1) 内に導入し、光反射性フィルム (6) によって導光板 (1) の他方の主面 (1b) 側に反射される。導光板 (1) の他方の主面 (1b) から導光板 (1) の外部に放出されて、蛍光カバー (8) に照射され、蛍光カバー (8) 中の蛍光体を励起する。

【0016】本実施例では、430~480nm付近に発光ピークを有する青色発光のGaIn系の半導体発光素子 (4) が使用され、例えば基体は硫化亜鉛及び硫化カドミウムを含み、付活体は銅、融剤が塩化バリウム及び酸化カリウムから成る蛍光体を含む。発光素子 (4) から放射された青色の光が導光板 (1) から放出されて蛍光カバー (8) に照射されると、蛍光カバー (8) 内の蛍光体がこの430~480nm付近の波長によって励起され、500~600nm付近に発光ピークを有する光を発光するため、波長変換された光を蛍光カバー (8) の外部に放射することができる。蛍光体によって波長変換されずに青色のまま蛍光カバー (8) を透過した光も蛍光カバー (8) から放出されるので、青色発光と蛍光体によって波長変換された500~600nmの光の混合色が蛍光カバー (8) から観測される。即ち、蛍光カバー (8) の使用によって市販の半導体発光素子から生ずる

光とは異なる波長の光を取り出すことができる。蛍光カバー (8) に含有させる蛍光体の種類を変えたり、蛍光カバー (8) 内の蛍光体の含有率を変えて異なる波長の光を取り出すことができる。本実施例の面状光源では、十分に肉薄なフィルム状の蛍光カバー (8) によって波長変換するので、蛍光カバー (8) 内での光散乱は比較的小さく輝度の低下は最小限に抑制される。また、本実施例の面状光源では、導光板 (1) の他方の主面 (1b) を鏡面仕上げするため、蛍光カバー (8) と導光板 (1) との間に空気が残存し難い利点がある。

【0017】導光板 (1) 自体に蛍光体を含有させて同様の効果を得ることも考えられるが、導光板 (1) に蛍光体を含有させると、蛍光体によって導光板 (1) 内での光散乱が大きくなり、発光輝度が低下する欠陥が生ずる。しかしながら、本発明では、蛍光体を蛍光カバー (8) に含有させ、樹脂封止体 (5) 及び導光板 (1) 中には添加しないので、樹脂封止体 (5) 及び導光板 (1) 内では蛍光体による光散乱が生じない。また、十分に肉薄なフィルム状の蛍光カバー (8) 内では蛍光体による光散乱は比較的小さいため、波長変換に伴う輝度の低下を最小限に抑制することができる。また、導光板 (1) の一方の主面 (1a) に蛍光カバー (8) を貼着する場合には、均一に波長変換された光を導光板 (1) の他方の主面 (1b) から取り出せない。

【0018】光透過性樹脂の接着剤 (図示せず) により導光板 (1) の他方の主面 (1b) に蛍光カバー (8) を固着するが、蛍光カバー (8) が光透過性樹脂接着剤層を介し導光板 (1) に密着して装着されるので、装着後に振動等の外力が蛍光カバー (8) に加えられても蛍光カバー (8) は導光板 (1) から容易には離脱しない。また、導光板 (1) の他方の主面 (1b) に蛍光カバー (8) を光透過性樹脂接着剤で被着することにより、導光板 (1) と蛍光カバー (8) との間の空気層を比較的容易に除去し且つ発光効率を向上できる。

【0019】本実施の形態では下記の作用効果が得られる。

<1> 蛍光体は蛍光カバー (8) に添加され、樹脂封止体 (5) 及び導光板 (1) 中には添加されないので、樹脂封止体 (5) 及び導光板 (1) 内では蛍光体による光散乱が生じない。

<2> また、十分に肉薄なフィルム状の蛍光カバー (8) 内では蛍光体による光散乱は比較的小さいため、波長変換に伴う輝度の低下を最小限に抑制することができる。

<3> 蛍光カバー (8) によって市販の半導体発光素子から生ずる光とは異なる波長の光を取り出すことができる。

<4> 蛍光カバー (8) 中の蛍光体の種類を変えたり、蛍光カバー中の蛍光体の含有率を変えて様々な波長の光を取り出すことができる。

<5> 蛍光カバー (8) が光透過性樹脂の接着剤層を介し導光板 (1) に密着して装着されるので、装着後に振動等の外力が蛍光カバー (8) に加えられても蛍光カバー (8) は導光板 (1) から容易には離脱しない。

本発明の前記実施の形態は変更が可能である。例えば、蛍光カバー (8) の樹脂基材中全体に複数の島状、網目状又は格子状に蛍光体を配置したり、図 3 に示す実施の形態のように蛍光カバー (8) を多数の孔 (8a) を有する網目形状に形成して、所望の混合色若しくは中間色の光又は波長変換光と波長未変換光との混合色を取り出すことができる。導光板 (1) の一方の側面の半導体発光素子 (4) と他方の側面の半導体発光素子 (4) との光軸を横方向に変位し互い違いとなるように、対向する発光素子組立体 (2) の半導体発光素子 (4) を配置してもよく、このように互い違いにずれて半導体発光素子 (4) を配置すると導光板 (1) に明暗部が発生せず、光を均一に放射できる。発光素子組立体 (2) を導光板 (1) の一方の側面 (1c) のみに設けてもよい。また、光反射性フィルム (7) を蛍光カバー (8) の上面に貼着してもよい。

10

20

【0020】

【発明の効果】前記のように、本発明では、高輝度の中間色又は混合色で発光する半導体面状光源が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による半導体面状光源の断面図

【図 2】 本発明による半導体面状光源の平面図

【図 3】 多数の孔を有する網目形状に蛍光カバーを形成した本発明による半導体面状光源の断面図

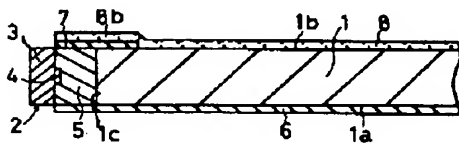
【図 4】 従来の半導体面状光源の平面図

【図 5】 図 4 の側面図

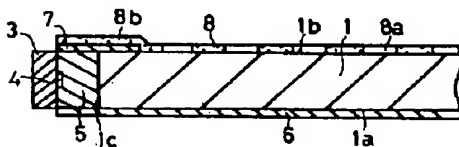
【符号の説明】

(1)・・・導光板、(1a)・・・一方の主面、(1b)・・・他方の主面、(1c)・・・側面、(1d、1e)・・・傾斜面、(1f)・・・平坦面、(1g)・・・凹部、(2)・・・発光素子組立体、(3)・・・プリント基板、(4)・・・半導体発光素子、(5)・・・樹脂封止体、(5a、5b)・・・傾斜面、(5c)・・・平坦面、(6、7)・・・光反射性フィルム、(8)・・・蛍光カバー、

【図 1】



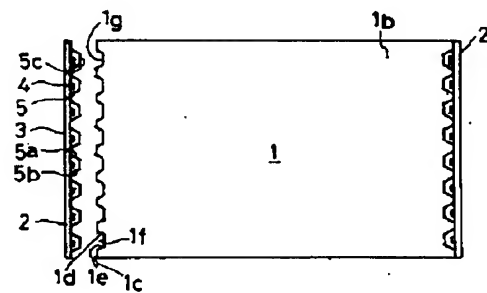
【図 3】



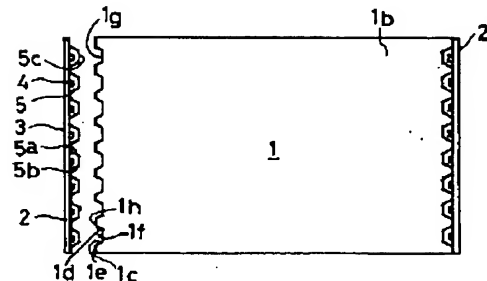
【図 5】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 本多 聡
埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケ
ン電気株式会社内

(72)発明者 川栄 裕之
埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケ
ン電気株式会社内